

wird. Die in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiele unterscheiden sich ausschließlich dadurch, daß bei der Variante gemäß Figur 2 der äußere Laufring 3 mit einem senkrecht zur Rotationsachse 43 des Lagers verlaufenden Flansch 45 versehen ist, der einstückig an dem äußeren Laufring 3 angeformt ist.

Figur 3 zeigt einen Axialschnitt durch einen Teil eines dritten Ausführungsbeispiels des Kugellagers 1. Teile, die mit denen in Figur 1 übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Im folgenden wird lediglich auf die Unterschiede näher eingegangen.

Die Wandbereiche 17 und 19 des inneren Laufrings 5 gehen bei diesem Ausführungsbeispiel über einen gebogenen Wandabschnitt 35' ineinander über, so daß eine gebogenen Innenfläche 39' ausgebildet wird. Diese ist kreisbogenförmig gekrümmt und weist einen Innenradius R_2 auf, der größer ist als der Radius r der Kugeln 9. Durch die Kreisbogenkontur der Innenfläche 37' ergibt sich ein flächiger Anlagebereich der Kugeln 9 am inneren Laufring 5, das heißt, die Kugeln liegen über einen Umfangsbereich an der Innenfläche 37' an. Es wird ohne weiteres deutlich, daß auch bei dieser Ausgestaltung der Laufringe 3, 5 sich lediglich drei Anlagebereiche A1, A2, A3 für die Kugeln ergeben. Auch bei dieser Ausführungsvariante des Kugellagers weist der äußere Laufring 3 zwei -hier punktförmige- Anlagebereiche A1 und A2 und der innere Laufring 5 einen -flächenförmig ausgebildeten- Anlagebereich A3 auf. Auch das in Figur 3 dargestellte Kugellager 1 kann Kräfte in axialer und radialer Richtung sowie auch aus wechselnder Richtung problemlos aufnehmen. Trotz des flächen-

förmigen Anlagebereichs A3 weist das Kugellager 1 gegenüber bekannten Kugellagern eine kleinere Reibung und einen geringeren Verschleiß auf. Da der Radius R2 der Innenfläche 37' größer ist als der Radius r der Kugeln 9, kann das Kugellager 1 auch Winkelfehler der Wellenachsen aufnehmen beziehungsweise kompensieren.

Figur 4 zeigt einen Querschnitt eines Teils eines vierten Ausführungsbeispiels des Kugellagers 1, das sich von den anhand der Figuren 1 bis 3 beschriebenen Kugellagern im wesentlichen dadurch unterscheidet, daß der äußere Laufring 3 nur einen Anlagebereich A3 und der innere Laufring 5 zwei Anlagebereiche A1 und A2 aufweist. Dies wird einerseits dadurch realisiert, daß die Wandabschnitte 11 und 15 des äußeren Laufrings 3 über einen geraden Wandabschnitt 31' ineinander über gehen, so daß eine gerade Innenfläche 33' gebildet wird. Die Innenfläche 33' weist einen punktförmigen Anlagebereich A3 für die Kugeln 9 auf. Andererseits gehen die Wandbereiche 17 und 19 des inneren Laufrings 5 über einen gebogenen Wandbereich 35'' ineinander über, so daß eine kreisbogenförmig gekrümmte Innenfläche 37'' gebildet wird. Deren Radius R1 ist kleiner als der Radius r der Kugeln 9. Dadurch ergeben sich am inneren Laufring 5 zwei punktförmige Anlagebereiche A1 und A2 für die Kugeln 9.

Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Abstände der Anlagebereiche A1, A2, A3 zueinander über den Umfang der Kugel 9 identisch mit den Abständen der Anlagebereiche der anhand der Figuren 1 bis 3 beschriebenen Kugellager. Das heißt, die gedachte zweite Gerade G2, auf der der Anlagebereich A2 liegt, ist gegenüber der ersten

Geraden G1, auf der der Anlagebereich A1 liegt, um einen Winkel α von 90° geneigt. Die dritte Gerade G3, auf der der Anlagebereich A3 liegt, ist gegenüber der ersten Geraden G1 um einen Winkel β von 45° geneigt. Unabhängig davon, an welchem der beiden Laufringe zwei beziehungsweise ein Anlagebereich für die Kugeln ausgebildet ist, sind die Abstände der Anlagebereiche A1 bis A3 zueinander, also die Winkel α und β , variierbar.

Nach allem wird deutlich, daß die Kontur der Innenflächen 33 und 37, an denen die Kugeln an drei Stellen (Anlagebereiche) an den Laufringen 3, 5 anliegen, praktisch beliebig variierbar sind. Bei einem Vergleich der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiele des Kugellagers 1 wird deutlich, daß durch die Ausgestaltung der Kontur der Innenflächen 33, 37 der Laufringe 3, 5 festgelegt wird, an welchem der beiden Laufringe die Kugeln 9 an zwei und an welchem der Laufringe an einer Stelle berühren beziehungsweise anliegen.

Figuren 5 und 6 zeigen jeweils zwei identisch aufgebaute, anhand von Figur 2 beschriebene Kugellager 1, die miteinander kombiniert sind. Die Kugellager 1 sind symmetrisch angeordnet (Tandemanordnung), so daß auf einfache Weise ein auch als zweireihiges Lager bezeichnetes Doppellager realisiert ist. Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Kugellager 1 derart angeordnet, daß deren Begrenzungsflächen 27 aneinander anliegen, so daß ein Zwischenraum 47 zwischen den Flanschen 45 an den äußeren Laufringen 3 gebildet wird. Bei dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel liegen die Kugellager 1 mit ihren Begrenzungsflächen 29 und ihren Flanschen 45 aneinander an. Die Kugella-

ger 1 sind gegenseitig gepaart, wodurch in vorteilhafter Weise ein Austreten von Fett aus dem Innenraum 13 der Kugellager 1 auf ein Minimum begrenzt ist.

Die in den Figuren 5 und 6 dargestellten, mit einem Flansch 45 ausgebildeten Kugellager, die in Tandembauweise verwendet werden, können durch eine Verbindung im Flanschbereich zusammengehalten werden. Es ist auch möglich, den Flansch 45 in einem die Kugellager verbindenden Kunststoffteil einzuspritzen.

Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Doppellagers, dessen Kugellager 1 im Aufbau und Ausgestaltung dem anhand von Figur 1 beschriebenen Kugellager entsprechen. Durch die senkrechten Wandabschnitte 15 des äußeren Laufrings 3 weist das Doppellager eine zylindrische Außenkontur auf.

Die Teile der anhand der Figuren 1 bis 7 beschriebenen Kugellager 1, also der äußere Laufring 3, der Käfig 7 mit den Kugeln 9 und der innere Laufring 5 bilden nach dem Einbau eine Baueinheit. Die einzelnen Elemente werden durch Einklemmen oder Verpressen zusammengehalten.

Allen Ausführungsbeispielen der Kugellager ist gemeinsam, daß die Zwischenräume zwischen den Laufringen 3, 5 eng sind, so daß das Kugellager einerseits vor dem Eintritt von Fremdpartikeln in den Innenraum 13 geschützt wird. Andererseits wird ein Austritt von Fett aus dem Innenraum 13 auf ein Minimum beschränkt. Die Kugellager sind also weitgehend geschlossen, so daß das Fett im Lager zurückgehalten wird.

Zum Einpassen des äußeren Laufrings 3 in eine Bohrung und zum Aufpressen des inneren Laufrings 5 auf eine Welle, kann an den Begrenzungsflächen 27, 29 der Laufringe 3, 5 mit einem Montagewerkzeug auf das Kugellager eingewirkt werden.

Das hier beschriebene Kugellager zeichnet sich durch einen sehr einfachen Aufbau, durch eine variable Verwendungsmöglichkeit und durch einen sehr geringen Verschleiß aus. In axialer und radialer Richtung und auch aus wechselnder Richtung wirkende Kräfte werden sicher abgefangen.

Ansprüche

1. Kugellager mit einem äußeren Laufring, einem konzentrischen inneren Laufring und mit zwischen den Laufringen angeordneten Kugeln, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Laufring (3) zwei und der innere Laufring (5) einen Anlagebereich (A1;A2;A3) für die Kugeln (9) oder der äußere Laufring (3) einen und der innere Laufring (5) zwei Anlagebereiche (A1;A2;A3) aufweisen.
2. Kugellager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlagebereiche (A1;A2;A3) punkt- oder flächenförmig sind.
3. Kugellager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugeln (9) in einem Käfig (7) geführt sind.
4. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein an dem Laufring (3;5) mit zwei Anlagebereichen gebildeter erster Anlagebereich (A1) auf einer gedachten, den Mittelunkt der Kugel (9) schneidenden ersten Geraden (G1) und der zweite Anlagebereich (A2) an diesem Laufring (3;5) auf einer gedachten zweiten Geraden (G2) liegen, und daß die zweite Gerade (G2) gegenüber der ersten Geraden (G1) um einen Winkel α

geneigt ist, der in einem Bereich von 70° bis 110° liegt, vorzugsweise 90° beträgt.

5. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Laufring (3;5) mit einem Anlagebereich (A3) für die Kugeln (9), dieser auf einer gedachten dritten Geraden (G3) liegt, die gegenüber der ersten Geraden (G1) um einen Winkel β geneigt ist, der in einem Bereich von 30° bis 60° liegt, vorzugsweise 45° beträgt.

6. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlagebereich (A3) an dem Laufring, der nur einen Anlagebereich für die Kugeln (9) aufweist, an einem Wandbereich (35;35') oder Wandabschnitt (31;31') gebildet ist, dessen Radius (R2) größer ist als der Radius (r) der Kugel.

7. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Laufring (5) auf verschiedene Wellendurchmesser anpaßbar ist, und daß der äußere Laufring (3) und/oder der Käfig (7) bei verschiedenen Wellendurchmesser unverändert verwendbar sind.

8. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Ausbildung eines zweireihigen Kugellagers verwendbar ist.

9. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Laufring (3) einen Flansch (45) aufweist.

10. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufringe (3;5) aus Blech hergestellt sind.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 09 Juli 1999 (09.07.99) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-10 durch neue Ansprüche 1-9 ersetzt;
(3 Seiten)]

1. Kugellager mit einem äußeren Laufring, einem konzentrischen inneren Laufring und mit zwischen den Laufringen angeordneten Kugeln, wobei der äußere Laufring zwei und der innere Laufring einen Anlagebereich für die Kugeln oder der äußere Laufring einen und der innere Laufring zwei Anlagebereiche für die Kugeln aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der innere Laufring (5) und der äußere Laufring (3) aus Blech gefertigt sind, derart, daß das Kugellager weitgehend geschlossen ist.
2. Kugellager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anlagebereiche (A1;A2;A3) punkt- oder flächenförmig sind.
3. Kugellager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeln (9) in einem Käfig (7) geführt sind.
4. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein an dem Laufring (3;5) mit zwei Anlagebereichen gebildeter erster Anlagebereich (A1) auf einer gedachten, den Mittelpunkt der Kugel (9) schneidenden ersten Geraden (G1) und der zweite Anlagebereich (A2) an diesem Laufring (3;5) auf einer gedachten zweiten Geraden (G2) liegen, und daß die

zweite Gerade (G2) gegenüber der ersten Geraden (G1) um einen Winkel α geneigt ist, der in einem Bereich von 70° bis 110° liegt, vorzugsweise 90° beträgt.

5. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Laufring (3;5) mit einem Anlagebereich (A3) für die Kugeln (9), dieser auf einer gedachten dritten Geraden (G3) liegt, die gegenüber der ersten Geraden (G1) um einen Winkel β geneigt ist, der in einem Bereich von 30° bis 60° liegt, vorzugsweise 45° beträgt.
6. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anlagebereich (A3) an dem Laufring, der nur einen Anlagebereich für die Kugeln (9) aufweist, an einem Wandbereich (35;35') oder Wandabschnitt (31;31') gebildet ist, dessen Radius (R2) größer ist als der Radius (r) der Kugel.
7. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der innere Laufring (5) auf verschiedene Wellendurchmesser anpaßbar ist, und daß der äußere Laufring (3) und/oder der Käfig (7) bei verschiedenen Wellendurchmesser unverändert verwendbar sind.
8. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß es zur Ausbildung eines zweireihigen Kugellagers verwendbar ist.

9. Kugellager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Laufring (3) einen Flansch (45) aufweist.

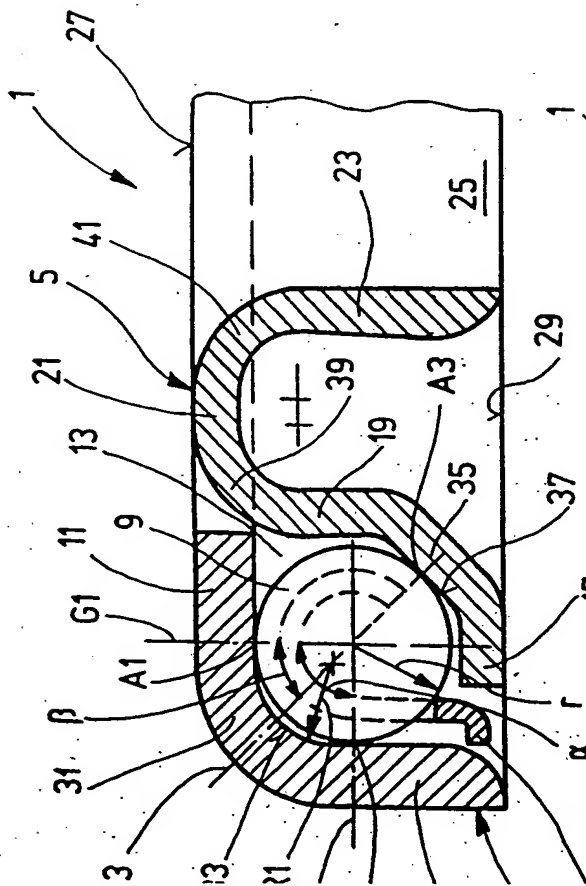


Fig. 1

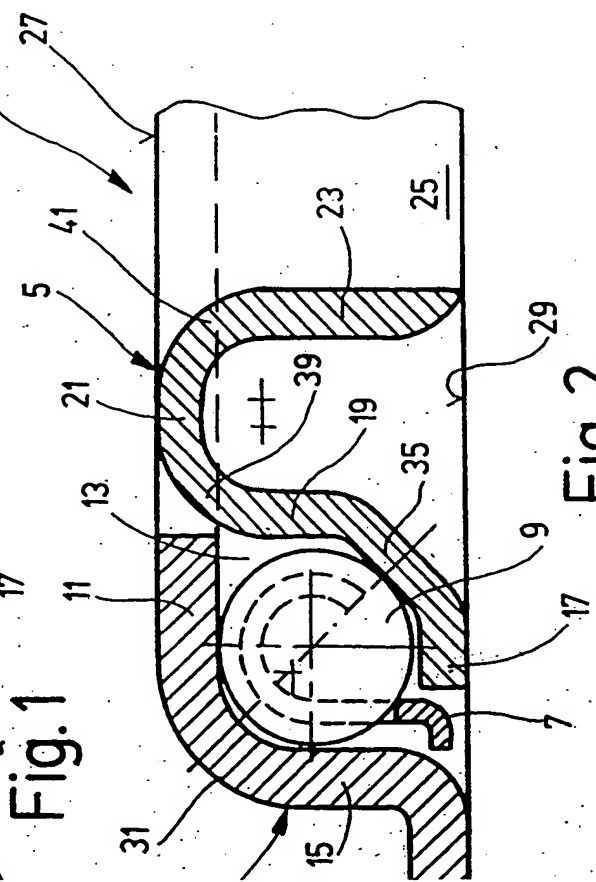
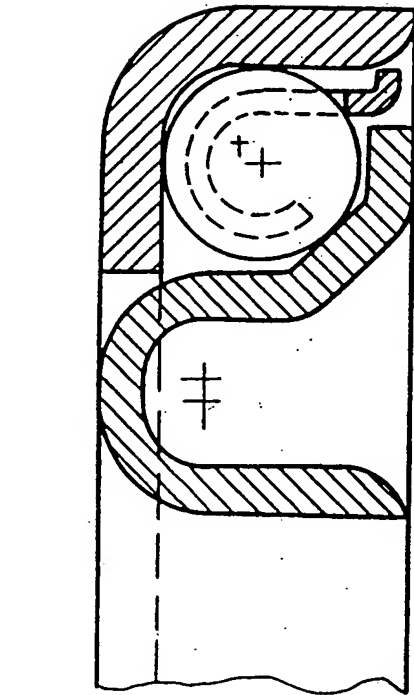
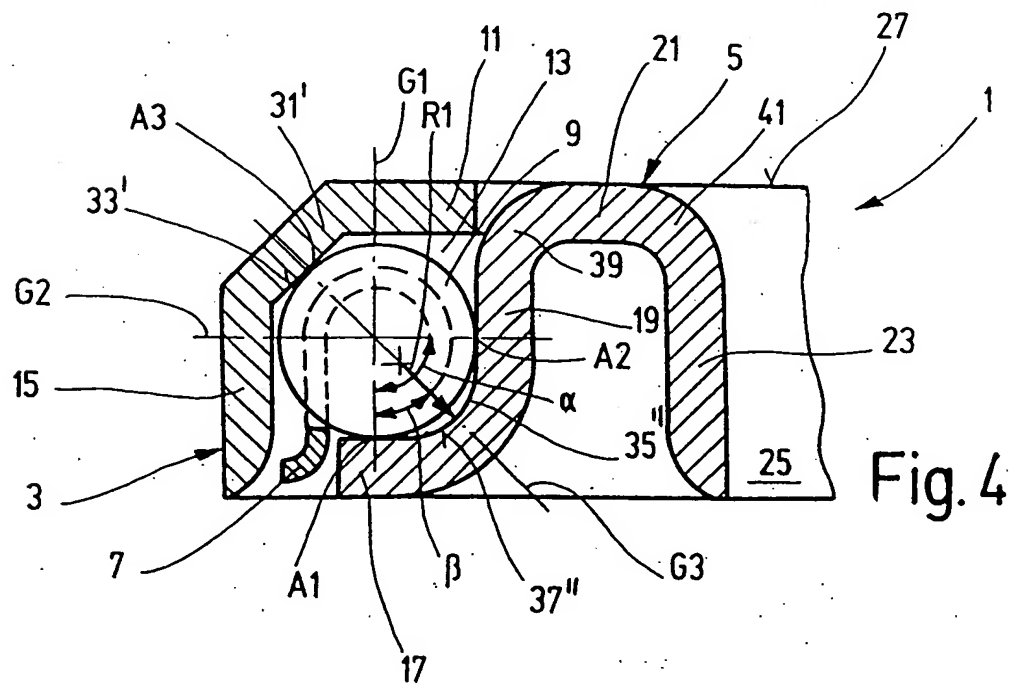
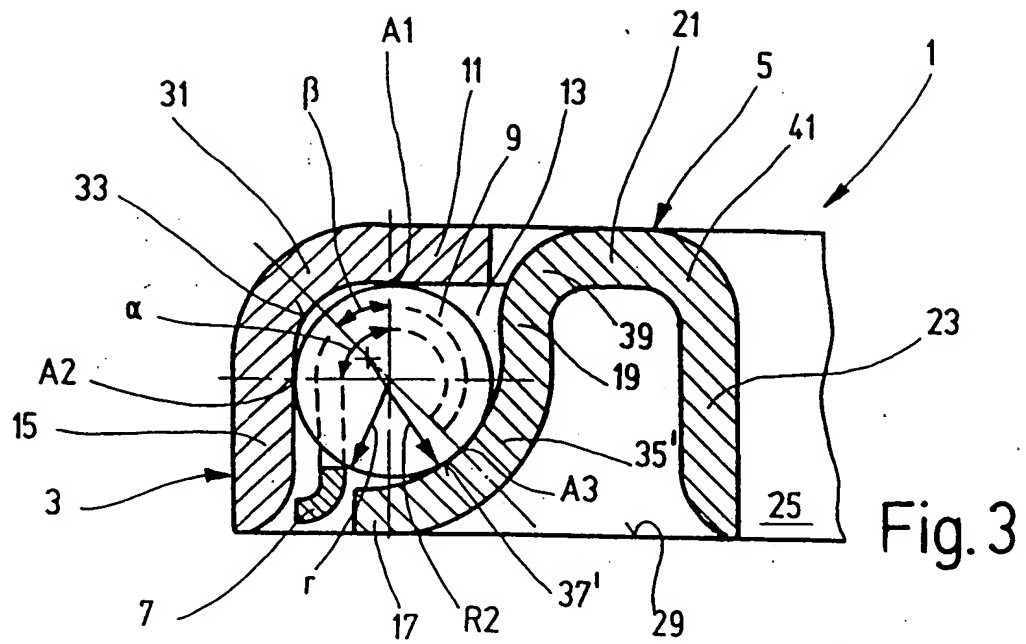


Fig. 2





3 / 3

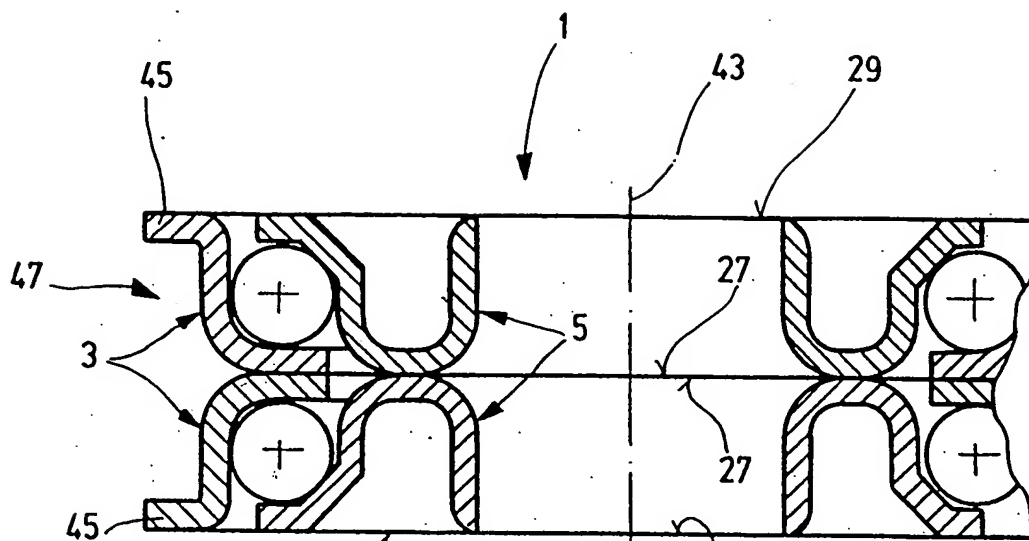


Fig. 5

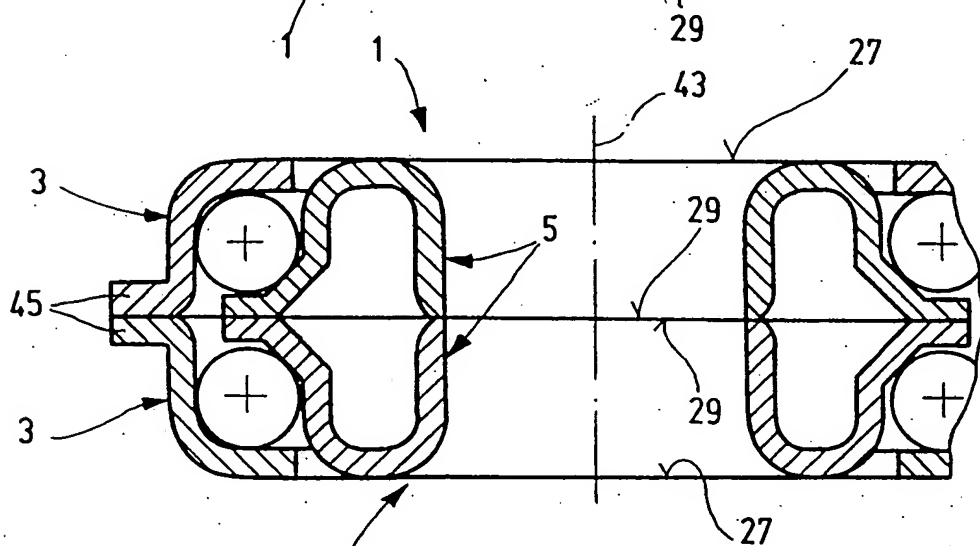


Fig. 6

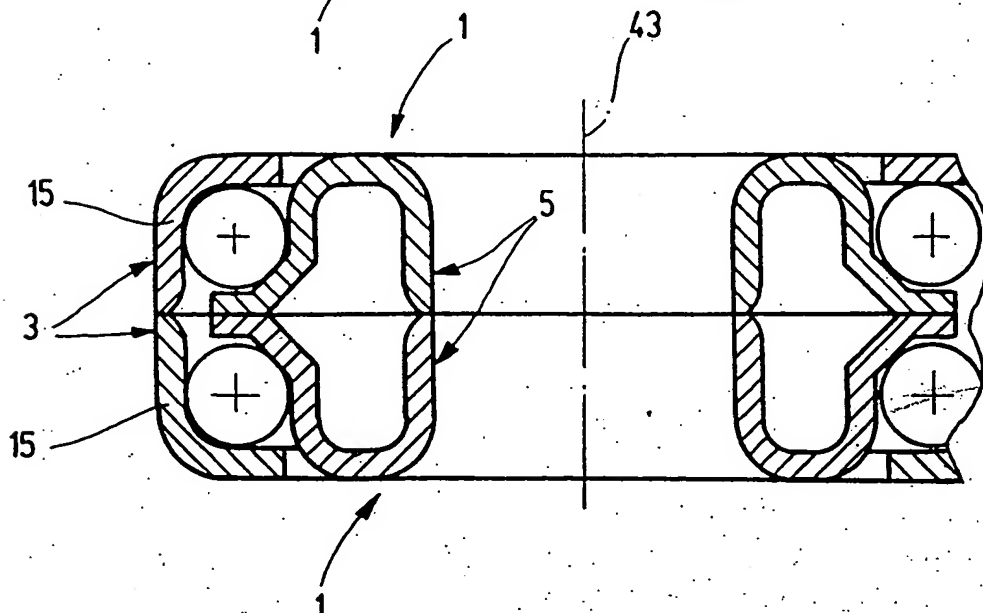


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/08252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F16C33/58 F16C19/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 517 642 A (SANCHEZ SANCHEZ FELIX) 9 December 1992 see the whole document	1-6
X	DE 82 16 541 U (E. HEIBERGER) 24 February 1983 see the whole document	1, 2, 4-6
A	EP 0 042 078 A (HOESCH WERKE AG) 23 December 1981 see page 2, line 19 - line 29; figure 4	7
A	GB 739 784 A (S.V. ANTHONY) 2 November 1955 see page 1, line 41 - page 2, line 28; figure 2	7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 May 1999

Date of mailing of the international search report

11/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk

Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/08252

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 045 100 A (BEAUCHET JEAN) 30 August 1977 see column 4, line 40 - column 6, line 17; figures 4,8,9 -----	7-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members .

Intern. al Application No

PCT/EP 98/08252

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0517642	A	09-12-1992	ES 2040617 B	16-05-1994
			AT 138727 T	15-06-1996
			AU 1528792 A	10-12-1992
			BG 60330 B	27-05-1994
			CA 2066346 A	06-12-1992
			CN 1031423 B	27-03-1996
			CN 1067488 A	30-12-1992
			DE 69211056 D	04-07-1996
			DE 69211056 T	28-11-1996
			JP 7054841 A	28-02-1995
			MX 9202626 A	01-12-1992
			TR 26671 A	15-03-1995
			US 5427458 A	27-06-1995
DE 8216541	U		NONE	
EP 0042078	A	23-12-1981	DE 3022227 A	17-12-1981
			JP 57025515 A	10-02-1982
			US 4458959 A	10-07-1984
GB 739784	A		NONE	
US 4045100	A	30-08-1977	FR 2217998 A	06-09-1974
			FR 2233885 A	10-01-1975
			DE 2406042 A	29-08-1974
			GB 1465551 A	23-02-1977
			JP 49113056 A	28-10-1974

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/08252

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F16C33/58 F16C19/16

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 517 642 A (SANCHEZ SANCHEZ FELIX) 9. Dezember 1992 siehe das ganze Dokument	1-6
X	DE 82 16 541 U (E. HEIBERGER) 24. Februar 1983 siehe das ganze Dokument	1, 2, 4-6
A	EP 0 042 078 A (HOESCH WERKE AG) 23. Dezember 1981 siehe Seite 2, Zeile 19 - Zeile 29; Abbildung 4	7
A	GB 739 784 A (S.V. ANTHONY) 2. November 1955 siehe Seite 1, Zeile 41 - Seite 2, Zeile 28; Abbildung 2	7
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Mai 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/05/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL 2008 LA 010000

Bevollmächtigter Bediensteter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 98/08252

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 045 100 A (BEAUCHET JEAN) 30. August 1977 siehe Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 17; Abbildungen 4,8,9 -----	7-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/08252

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0517642 A	09-12-1992	ES 2040617 B AT 138727 T AU 1528792 A BG 60330 B CA 2066346 A CN 1031423 B CN 1067488 A DE 69211056 D DE 69211056 T JP 7054841 A MX 9202626 A TR 26671 A US 5427458 A	16-05-1994 15-06-1996 10-12-1992 27-05-1994 06-12-1992 27-03-1996 30-12-1992 04-07-1996 28-11-1996 28-02-1995 01-12-1992 15-03-1995 27-06-1995
DE 8216541 U		KEINE	
EP 0042078 A	23-12-1981	DE 3022227 A JP 57025515 A US 4458959 A	17-12-1981 10-02-1982 10-07-1984
GB 739784 A		KEINE	
US 4045100 A	30-08-1977	FR 2217998 A FR 2233885 A DE 2406042 A GB 1465551 A JP 49113056 A	06-09-1974 10-01-1975 29-08-1974 23-02-1977 28-10-1974